

# DIN ISO 362-1:2025-12 (D)

## Akustik - Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch - Teil 1: M und N (ISO 362-1:2022)

---

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort . . . . .	6
Vorwort . . . . .	7
Einleitung . . . . .	9
1 Anwendungsbereich . . . . .	10
2 Normative Verweisungen . . . . .	10
3 Begriffe . . . . .	11
4 Formelzeichen, Begriffe und Abkürzungen . . . . .	16
5 Spezifikation der Beschleunigung für Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie Fahrzeuge der Klasse N1 . . . . .	20
5.1 Allgemeines . . . . .	20
5.2 Berechnung der Beschleunigung . . . . .	21
5.2.1 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe, Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe (CVT, en: continuously variable transmission), deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung fixiert ist . . . . .	21
5.2.2 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe, deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung nicht fixiert ist . . . . .	21
5.3 Berechnung der Sollbeschleunigung . . . . .	22
5.4 Berechnung der Referenzbeschleunigung . . . . .	22
5.5 Teillastfaktor $k_p$ . . . . .	22
6 Messgeräte . . . . .	23
6.1 Geräte für akustische Messungen . . . . .	23
6.1.1 Allgemeines . . . . .	23
6.1.2 Kalibrierung . . . . .	23
6.1.3 Konformität mit den Anforderungen . . . . .	23
6.2 Geräte zur Messung der Geschwindigkeit . . . . .	24
6.3 Meteorologische Messgeräte . . . . .	24
7 Akustische Umgebung, meteorologische Bedingungen und Fremdgeräusch . . . . .	24
7.1 Prüfgelände . . . . .	24
7.2 Meteorologische Bedingungen . . . . .	26
7.3 Fremdgeräusch . . . . .	26
8 Prüfverfahren . . . . .	27
8.1 Mikrofonpositionen . . . . .	27
8.2 Zustand des Fahrzeugs . . . . .	27
8.2.1 Allgemeine Bedingungen . . . . .	27
8.2.2 Prüfmasse des Fahrzeugs . . . . .	27
8.2.3 Auswahl und Zustand der Reifen . . . . .	31
8.2.4 Berechnung der Gesamt-Motorleistung . . . . .	32
8.2.5 Batterieladezustand . . . . .	32
8.2.6 Zusätzliche schallerzeugende Geräte . . . . .	32
8.2.7 Kühlgebläse oder Kühlsysteme von Fahrzeugen . . . . .	32
8.3 Betriebsbedingungen . . . . .	32
8.3.1 Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1 . . . . .	32
8.3.2 Fahrzeuge der Klasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie der Klassen M3, N2 und N3 . . . . .	37
8.4 Messwerte und Werte für den Prüfbericht . . . . .	42
8.4.1 Allgemeines . . . . .	42
8.4.2 Datenerfassung . . . . .	43
8.4.3 Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1 . . . . .	43

8.4.4	Fahrzeuge der Klasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie der Klassen M3, N2 und N3	44
8.5	Messunsicherheit	44
9	Prüfbericht	45
<b>Anhang A (informativ) Fachliche Erläuterungen zur Entwicklung eines Prüfverfahrens für Fahrzeuggeräusche im Fahrbetrieb unter städtischen Bedingungen</b>		47
A.1	Allgemeines	47
A.1.1	Erläuterung des fachlichen Hintergrunds	47
A.1.2	Warum ein neues Verfahren nötig ist	47
A.1.3	Beitrag eines einzelnen Fahrzeugs zum Gesamt-Verkehrsgeschall	48
A.1.4	Informationen aus früheren Studien zum Verkehrslärm	49
A.2	Konzepte zur Entwicklung des neuen Verfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie die Klasse N1	50
A.2.1	Allgemeines	50
A.2.2	Technische Konzepte für die Fahrzeug-Messung im Fahrbetrieb bei städtischem Fahrverhalten	50
A.2.3	Statistische Analyse der Verkehrsdaten	53
A.2.4	Maximalbeschleunigung und Motordrehzahl bei 50 km/h	57
A.2.5	Beschleunigung als Funktion der Motordrehzahl	58
A.2.6	Geräuschverhalten auf einer Prüfstrecke	59
A.2.7	Durchschnittliches Fahrverhalten im Stadtverkehr	62
A.2.8	Vollastbeschleunigung	64
A.2.9	Teillastfaktor, $k_P$	66
A.2.10	Neues Verfahren für die Messung des 90. Perzentils des Geräuschpegels	66
A.2.11	Fahrzeuggeräuschemission bei Teillast	67
A.2.12	Auswahl der Gänge $i$ und $(i+1)$	67
A.2.13	Geräusch bei Vollast und bei konstanter Geschwindigkeit	67
A.2.14	Zeitabschnitte mit Überschreitung des gemessenen Geräuschpegels	68
A.2.15	Zusammenfassung des Verfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie die Klasse N1	69
<b>Anhang B (informativ) Messunsicherheit — Rahmenplan für die Analyse nach ISO/IEC Guide 98-3</b>		71
B.1	Allgemeines	71
B.2	Darstellung der Berechnung der Schalldruckpegel von Fahrzeugen im Stadtbetrieb	72
B.2.1	Bestimmung der Unsicherheit nach dem Prinzip der Spitze-Spitze-Schätzung (Drei-Sigma-Regel)	73
B.2.2	Berechnung der kombinierten Unsicherheit, $u_C$	75
B.2.3	Berechnung der erweiterten Messunsicherheit und des Vertrauensintervalls	75
B.3	Flussdiagramm (siehe Bild B.3)	76
B.3.1	Bestimmung der Unsicherheit nach dem Prinzip der Spitze-Spitze-Schätzung (Drei-Sigma-Regel)	77
B.4	Unsicherheitsbilanz	78
B.5	Erweiterte Messunsicherheit	82
<b>Anhang C (informativ) Flussdiagramm des Messverfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie für Fahrzeugklasse N1</b>		83
<b>Anhang D (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 mit fixierten Gängen</b>		88
<b>Anhang E (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 mit nicht-fixierten Gängen</b>		89
<b>Anhang F (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 ohne verfügbare Motordrehzahl</b>		91
<b>Literaturhinweise</b>		92

## Bilder

<b>Bild 1</b> — Maße des Prüfgeländes . . . . .	25
<b>Bild A.1</b> — Gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit im Stadtverkehr und auf Hauptstraßen . . . . .	50
<b>Bild A.2</b> — Zeitverlauf von Fahrparametern . . . . .	52
<b>Bild A.3</b> — Ermittlung der maximalen Beschleunigung . . . . .	53
<b>Bild A.4</b> — Histogramme und kumulative Häufigkeitsfunktionen der maximalen Beschleunigung . . . . .	54
<b>Bild A.5</b> — Histogramme und kumulative Häufigkeitsfunktionen der Fahrzeuggeschwindigkeit bei maximaler Beschleunigung $v_{a,max}$ . . . . .	55
<b>Bild A.6</b> — Zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsdichte $(a_{max}, v_{a,max})$ für jeden Gang bei Fahrzeug 2 . . . . .	56
<b>Bild A.7</b> — Interpolation bei 50 km/h . . . . .	57
<b>Bild A.8</b> — Interpolation $(a_{max,90} = f(v), n/S(a_{max}))$ zwischen den Gängen für Fahrzeug 2 . . . . .	58
<b>Bild A.9</b> — Zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsdichte $a = f(n/S)$ bei 50 km/h . . . . .	59
<b>Bild A.10</b> — Vollgasbeschleunigung $(a_{acc}) = f(v)$ . . . . .	60
<b>Bild A.11</b> — Kurven des abgestrahlten Fahrzeuggeräusches als Funktion von Gang, Gas und Fahrzeuggeschwindigkeit . . . . .	60
<b>Bild A.12</b> — Kurve konstanten Geräusches . . . . .	61
<b>Bild A.13</b> — Festlegung von $(n/S)_{L90,a90}$ bei 50 km/h . . . . .	62
<b>Bild A.14</b> — Regressionskurve $a_{urban} = f(I_{PMR})$ für 52 Fahrzeuge . . . . .	63
<b>Bild A.15</b> — Motordrehzahl bei Maximalbeschleunigung und 50 km/h — Regressionskurve $(n/S)$ bei 90-Perzentil-Schalldruckpegel, 90-Perzentil-Beschleunigung und 50 km/h) als Funktion des spezifischen Leistungsindex (PMR) für 52 Fahrzeuge . . . . .	63
<b>Bild A.16</b> — Ermittlung der Vollastbeschleunigung $a_{wot,50}$ . . . . .	65
<b>Bild A.17</b> — Regressionskurve $a_{wot,ref}$ als Funktion des spezifischen Leistungsindex (für 127 Fahrzeuge) . . . . .	65
<b>Bild A.18</b> — $k_p$ -Faktor . . . . .	66
<b>Bild A.19</b> — Verfahren zur Messung des Fahrgeräusches . . . . .	68
<b>Bild A.20</b> — Höchster Geräuschpegel eines Fahrzeugs im Stadtverkehr bei maximaler Beschleunigung — Wahrscheinlichkeitsdichte entlang einer Fahrstrecke . . . . .	69
<b>Bild B.1</b> — Beispiel für eine normalverteilte Größe mit Spitze-Spitze-Schätzung für 95 % (Faktor 2) und 99,7 % (Faktor 3) . . . . .	74
<b>Bild B.2</b> — Beispiel für eine rechteckig verteilte Größe . . . . .	75
<b>Bild B.3</b> — Flussdiagramm . . . . .	76
<b>Bild C.1</b> — Flussdiagramm zur Berechnung von $L_{urban}$ . . . . .	83
<b>Bild C.2</b> — Flussdiagramm 1 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis . . . . .	84
<b>Bild C.3</b> — Flussdiagramm 2 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis . . . . .	85
<b>Bild C.4</b> — Flussdiagramm 3 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis . . . . .	86
<b>Bild C.5</b> — Flussdiagramm zur Ermittlung der angemessenen Beschleunigung und von $L_{acc,rep}$ mit nicht-fixierten Gängen . . . . .	87
<b>Bild D.1</b> — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit fixierten Gängen . . . . .	88
<b>Bild E.1</b> — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit nicht-fixierten Gängen . . . . .	89
<b>Bild E.2</b> — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit nicht-fixierten Gängen . . . . .	90
<b>Bild F.1</b> — Flussdiagramm bei schweren Nutzfahrzeugen für Fall ohne Drehzahl des Verbrennungsmotors . . . . .	91

## Tabellen

<b>Tabelle 1</b> — Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen und entsprechende Abschnitte . . . . .	17
<b>Tabelle 2</b> — Korrektur für die bei der Prüfung ermittelten einzelnen Messwerte . . . . .	26
<b>Tabelle 3</b> — Prüfmasse, $m_t$ . . . . .	28

<b>Tabelle 4 — Beispiele für Geräte und Maßnahmen, um das Prüfen eines Fahrzeugs auf die festgelegten Beschleunigungen zu ermöglichen . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>Tabelle 5 — Schwankung der Messergebnisse für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle A.1 — Wo werden Anwohner vom Straßenverkehrslärm gestört? . . . . .</b>	<b>49</b>
<b>Tabelle B.1 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung von Schalldruckpegeln in der Stadt für Fahrzeugklassen M1, N1 und M2 weniger als 3 500 kg . . . . .</b>	<b>78</b>
<b>Tabelle B.2 — Unsicherheitsbilanz für die Ermittlung von Schalldruckpegeln in der Stadt für Fahrzeugklassen N2, N3 und M2 größer als 3 500 kg und für Fahrzeugklasse M3 . . . . .</b>	<b>80</b>